RADA STALOWA

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ZAGRANICZNEGO

Z DZIEDZINY METALURGII I METALOZNAWSTWA STALI

KATOWICE NR 7 MAJ 1937 R.

RUDY, TOPNIKI, MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE, TECHNIKA OPAŁOWA

Obserwacje, tyczące się materiałów ogniotrwałych stosowanych w wielkim piecu. R. A. Lindgren. (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, r. 1937, Technical Publication nr 752; Mining Technology, styczeń 1937, nr 1).

Przeprowadzono badania nad niszczeniem omurowania wewnętrznego wielkiego pieca. Na podstawie tych badań można wnioskować, że ani procent całego żelaza ani procent tlenków żelaza nie dają wskazówek czy dana cegła pęknie czy nie. Jeżeli tlenki żelaza w cegle są jako Fe_3O_4, to nie zachodzi osadzanie się węgla, jeżeli zaś tlenki te są w formie Fe_2O_3, wtedy działa to katalitycznie i zachodzi rozpad tlenku węgla i osadzanie się stąd powstałego węgla.

Siła energetyczna materiałów palnych. J. Danze. (Revue Universelle des Mines, styczeń 1937, str. 3/7).

Chemiczną energię potencjalną materiałów palnych przerabia się na energię mechaniczną w odpowiednich siłowniach. Wydajność tych maszyn wyraża się przeważnie stosunkiem oddanej pracy do kalorycznej mocy zużytego materiału palnego; jest to jednak trudną rzeczą do ujęcia z termodynamicznego punktu widzenia, gdyż trzeba porównać dwa różne rodzaje energii. Pomysł Gouy'a maksymalnej pracy monotermalnej przemiany opiera się na logicznych założeniach, lecz wymaga znajomości absolutnych entropii mieszanin materiał opałowy — powietrze i produktów spalenia. Długi czas nie umiano określić absolutnej entropii, co uniemożliwiało praktyczne użycie pojęcia maksymalnej pracy do określenia wydajności tych siłowni. Są jednak obecnie metody, pozwalające na określenie absolutnej entropii. Podając zasady tych metod autor określa maksymalną pracę siły energiotwórczej dla kilku najbardziej pospolitych i prostych materiałów palnych i określa potem prawdziwą wydajność kotłów oraz maszyn wybuchowych.

Generator parowy Velox. C. Seippel. (Revue Technique Luxembourgeoise, grudzień 1936, str. 109/16).

W artykule tym wspomniano również o pewnej kombinacji generatora z wielkim piecem, a mianowicie generator ogrzewany był gazem wielkopiecowym a zbyteczne gorące gazy, wychodzące z niego były używane do podgrzewania dmuchu do wielkiego pieca.

Ogrzewanie gazem pieców hutniczych przy użyciu rur. (Génie Civil, styczeń 1937, str. 112/4).

W Ameryce ogrzewają piece do żarzenia blach w ten sposób, że w komorze pieca znajdują się rury, wewnątrz których spala się gaz palny. Rury się silnie nagrzewają, oddając to ciepło nazewnątrz, podobnie jak to ma miejsce w elektrycznych oporowych piecach grzewczych. Rury te sporządzone są ze stali niklo-chromowej i wytrzymują temperatury do 1000° C.

Badania nad koksem — XIII. Wzdymanie się koksu. R. A. Mott i C. E. Spooner. (Fuel in Science and Practice, styczeń 1937, str. 4/14).

Zależność skłonności węgla do wzdymania się w czasie koksowania od składu chemicznego określono na 100 rodzajach węgli z różnych zagłębi angielskich. Badania wykazały, że zawartość wodoru w węglu zwiększa skłonność jego do wzdymania się. Również zawartość czystego węgla w danym węglu kamiennym ma duże w tym wypadku znaczenie. Z porównania skłonności węgla do wzdymania się, zawartości czystego węgla oraz wodoru okazało się że proste równania pozwalają już na określenie z góry tej skłonności węgla kamiennego.

Badania nad polepszeniem jakości koksu z niegazowych, trudno topiących się węgli. W. Herrman i K. Brüggeman. (Technische Mitteilungen Krupp, kwiecień 1937, str. 50/8, — WI, Bd).

Wyniki badań przeprowadzonych laboratoryjnie a później potwierdzonych w ruchu wykazały, że jakość koksu można regulować i wybitnie polepszyć dobierając odpowiednią szybkość koksowania, ciężar objętościowy mieszaniny (czyli stopień ubijania), zawartość wody oraz wielkość cząstek węgla. Przestrzegając odpowiednio tych warunków można otrzymać doskonały koks, gdy tłustemu słabo gazującemu węglowi doda się 10% zwykłego węgla opałowego lub też 20—40% do węgla tłustego silnie gazującego.

WYTWARZANIE SURÓWKI I STALI, ODLEWNICTWO

Dławienie i rozdmuchiwanie wielkiego pieca. Bongarcon. (Revue de l'Industrie Minerale, luty 1937, str. 80/6).

Zmniejszać średnią wytwórczość wielkiego pieca można dwoma sposobami, albo pędzić go stale lecz powoli lub też prowadzić go intensywnie lecz z przerwami (okresowo go dławić). Ten ostatni sposób można podzielić na dwa: stosunkowo długie pędzenie pieca z odpowiednio długimi przerwami lub też krótkie pędzenie z krótkimi lecz częstymi przerwami. Ten ostatni sposób jest najlepszym i autor podaje szereg uwag, jakie należy przestrzegać przy częstym dławieniu i rozdmuchiwaniu pieca. Rozdmuchując piec należy uważać, by piec nie zawisł lub też by się nie zadławił. Prawdopodobieństwo zawiśnięcia pieca można zmniejszyć zwracając uwagę na jakość zasypywanego materiału przed dławieniem i materiału, który zostaje w piecu przez czas jego zastanowienia. Podano sposoby rozdmuchiwania pieca w zależności od długości czasu jego zastanowienia.

Wytwarzanie w piecach elektrycznych ciągliwego żeliwa odlewniczego. (Journal du Four Electrique: Foundry Trade Journal, styczeń 1937, str. 20,— Bd).

Piec taki pracuje w łączności z żeliwiakiem. Najlepsze wyniki dają piece trójfazowe z wyłożeniem magnezytowym lub dolomitowym. Cena takiego żeliwa, wytworzonego różnymi sposobami jest następująca: żeliwiak — 475 fr; duplex — 565 fr; przy namiarze zimnym 575 fr.

Formy odlewnicze wykonane z piasku na rdzenie. (Foundry, styczeń r. 1937, str. 22/4 i 76).

W Ameryce wykonuje się z takiego piasku całe formy lub też ich części. Wyschnięty piasek rdzeniowy tworzy sztywną powierzchnię, co przeszkadza powstawaniu pęcherzy, daje gładką powierzchnię oraz łatwiej wykonać z takiego piasku formy o dużych wymiarach. Opisano trzy różne sposoby stosowania piasku na rdzenie do wyżej wymienionych celów.

Wpływ wodoru, zaabsorbowanego podczas topienia stali. P. Bardenheuer i E. H. Keller. (Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, r. 1936, nr 16, str. 227/37, — WI, Bd).

Przechodzenie wodoru przez kąpiel stalową nie ma wpływu na zawartość węgla, siarki czy fosforu, zachodzą jednak reakcje ze znajdującym się tam tlenem. Dezoksydacja kąpieli metalowej może w zasadzie zachodzić. Gdy kąpiel stali węglowej jest stosunkowo bardzo gorąca, a więc zachodzi to przy wyrabianiu stali o zawartości węgla poniżej 0,6%, to wtedy zauważono w takich stalach kruchość na gorąco i w temperaturach czerwonego żaru. Można tego uniknąć stosując odpowiednią obróbkę cieplną. Stale niklo-chromowe o zawartości 1% Ni i 3% Cr nie wykazały przy kuciu kruchości na gorąco, jednak kruche były w temperaturach czerwonego żaru. Po przejściu wodoru, te stale wykazywały budowę płytkowatą, czego nie można usunąć wyżarzaniem w 1000°. Wodór zaabsorbowany przez kąpiel metalową uchodzi bardzo powoli. Podczas krzepnięcia i bezpośrednio po nim wlewki oddają duże ilości tego gazu, ma to również miejsce przy przeróbce na gorąco. Wodór uwolniony podczas stygnięcia może reagować z takimi składnikami jak węgiel, siarka i tlen, tworząc połączenia gazowe. Wodór obniża udarność zwyczajnych stali węglowych. Z drugiej jednak strony stale takie, na które działał wodór, są mniej wrażliwe na starzenie. To obniżenie udarności można częściowo poprawić wyżarzeniem.

Wpływ temperatury na reagowanie gazów z płynną stalą. J. Chipman i A. M. Samarin. (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1937, Technical Publication 784: Metals Technology, styczeń 1937, nr 1).

Określono równowagę między płynną stalą a parą wodną oraz tlenkami węgla w temp. 1600—1770°. Badano reakcję

$$\mathrm{FeO\ (w\ Fe)} + H_2 = \mathrm{Fe\ (płynne)} + H_2O\ \mathrm{(gaz)}$$

$$K = \frac{(H_2O)}{(H_2)\ .\ (\%FeO)}$$

W 1700° zawartość tlenu w stali jest proporcjonalną do stosunku w gazie między parą wodną a wodorem. Stała równowagi jest niezależną od zawartości tlenków, jest tylko funkcją temperatury. Z danych eksperymentalnych można podać następujące równanie:

$$\log K = \frac{10{,}200}{T} - 5.50$$

Celem zastosowania wyników eksperymentalnych do reakcyj, obejmujących i inne gazy zebrano własności termodynamiczne gazów w temp. 1600°, otrzymane nowoczesnymi metodami spektroskopowymi. Równania wyprowadzono ze zmian w wolnej energii, towarzyszącym reakcjom między różnymi gazami, włączywszy reakcje z węglem. Wyliczona stała równowagi reakcji

$$\mathrm{FeO\ (wFe)} + CO = \mathrm{Fe\ (płynne)} + CO_2,$$

$$K = \frac{CO_2}{(CO)\ .\ (\%FeO)}$$

zgadza się z eksperymentalnym oznaczeniem jej przez Vacker'a. Podano kilka hipotez powstania gazów, najprawdopodobniej jednak gazy wytwarzają się z aktywnej powłoki płynnego metalu na granicy metalu stałego i płynnego.

Nierdzewna stal na odlewy, wytworzona w piecu łukowym. T. W. Lippert. (Iron Age, 28 styczeń 1937, str. 18/23).

W zakładach Ludlum Steel Co używa się w piecach łukowych do wyrobu nierdzewnej stali odlewniczej wydrążonych elektrod. Są to piece jednofazowe, duże wydrążone grafitowe elektrody przebijają ściany pieca na jego dwu końcach, tworząc tylko mały kąt z poziomem. Elektrody wypełnia się masą, składającą się z 63,5 kg koksu, 450 kg chromu i 1,3 kg materiału wiążącego jak naprzykład melasa. Materiał ten równolegle ze spalaniem się elektrod topi się w wysokiej temperaturze łuku elektrycznego, a równocześnie topi się i wsad pieca. Cały piec obraca się około osi elektrod, tak że w czasie spustu zupełnie one nie przeszkadzają. Pojemność pieca wynosi około 900 kg, wsad daje się zimny (skrap stali zwyczajnej i nierdzewnej), czas topienia wynosi około 50 min. W piecu tym można wytwarzać wszystkie stopy, zawierające powyżej 10% Cr. Podano wyniki badań, wyprodukowanych w tym piecu stali.

OBRÓBKA POWIERZCHNI

Nowa teoria, określająca na czym polega działanie substancyj organicznych, osłabiających korozję (trawienie) metali w kwasach i nowa metoda ich oceniania. W. Machu. (Korrosion und Metallschutz, styczeń—luty 1937, str. 1/20, — WI).

Podano wyniki badań nad działaniem dziewięciu substancyj organicznych, powstrzymujących rozpuszczanie się żelaza w rozcieńczonym kwasie siarkowym oraz działanie tych substancyj na wolną czystą powierzchnię materiału. Zastosowano metodę określania czasu passywacji i moc początkowego prądu. Dla wszystkich badanych materiałów wolna czysta powierzchnia wynosiła średnio 0,66, warstewka ochronna, utworzona przez adsorbcję substancyj organicznych zawierała 60% pór. Działanie ochronne tych warstewek nie można tłumaczyć jedynie zmniejszaniem się ich porowatości. Wszystkie te substancje tworzą adsorbowane warstewki, które mają znaczny opór elektryczny. Gdy koncentracja tych substancyj wzrasta, wzrasta również i warstewka ochronna. Między oporem warstewki a działaniem, powstrzymującym korozję (trawienie) materiału istnieje ścisła i proporcjonalna zależność. Każda substancja organiczna, która może tworzyć na żelazie adsorbcyjne warstewki o oporze 3 omy, jest zdolną przy tej koncentracji powstrzymywać działanie korozyjne kwasów na metal. Opór tej warstewki a więc i jej działanie ochronne zależy od tego, że dzięki spoistości przestrzeni między molekularnymi szeregami lub grupami dyfuzja znacznie jest utrudnioną. Wysoki opór warstewki, porównany z wartością warstewki zpassywowanej, wskazuje, że struktura powłoki adsorbowanej jest więcej zbitą, niż normalnych żeli. Działanie ochronne substancyj organicznych można tłumaczyć na podstawach czysto fizycznych bez brania pod uwagę składu, koncentracji, napięcia powierzchniowego, gęstości dyssocjacji, zmian elektrycznych itp. Substancje, chroniące metal przed korozją (trawieniem) można określić jako substancje, które zdolne są do utworzenia na powierzchni żelaza adsorbcyjnej warstewki, której opór elektryczny jest nie mniejszy niż 3 omy.

Krytyczne rozważania nad dawnymi teoriami i wyjaśnienie natury działania substancyj organicznych w czasie działania korozyjnego kwasów na metale. W. Machu. (Korrosion und Metallschutz, styczeń—luty 1937, str. 20/33, — Wl).

Żadna ze starych teorii nie tłumaczy wyczerpująco wyżej wspomnianego działania. Teoria warstewki ochronnej, niedopuszczającej do zetknięcia się metalu i czynnika korodującego jest nie do przyjęcia, gdyż warstewki te, które rzeczywiście wytwarzają się, zawierają, jak stwierdzono, 50% pór. Definicję teorii „nadnapięciowej" wykryto, przy rozważaniach nad doświadczeniami przeprowadzonymi nad adsorbcją żelatyny w słabych kwasach i roztworach alkalicznych, przy badaniach wzrostu oporu warstewki, na skutek anodowej polaryzacji oraz badając własności szeregu składników organicznych. Wzrost potencjału na katodzie jest powodowany nie nadnapięciem lecz przypuszczalnie polaryzacją warstewki ochronnej. Zmiany w napięciu powierzchniowym oraz gęstości są za małe, by nimi tłumaczyć ochronne działanie substancyj organicznych. Hypoteza, mówiąca o utworzeniu kompleksu składników z jonów wodorowych i cząsteczek substancyj ochronnych jest bardzo niejasna i nieścisła. W końcu artykułu autor podał swoją własną teorię, która twierdzi, że działanie ochronne substancyj organicznych, osłabiających korozję metalu w kwasach polega na utworzeniu na powierzchni metalu adsorbowanej warstewki ochronnej o wysokim oporze elektrycznym oraz znacznym utrudnieniu dyfuzji między powierzchnią metalu a roztworem.

SPAWANIE I CIĘCIE

Badania nad rolą azotu w spoinach. A. Portevin i D. Séférian. (Revue de Metallurgie, Memoires grudzień 1936, str. 705/20, — Bd, Pk, Os).

Absorbcja azotu przez żelazo w czasie spawania zachodzi w różnym stopniu; przy spawaniu acetylenem jest ona bardzo małą (max. 0,02%), większą jest przy spawaniu elektrycznym (0,15—0,20%) i zależy w dużej mierze od sposobu spawania. Azot znaleziono jako Fe_4N oddzielony z fazy α. Żelazo stopione, „płomieniem" atomów azotu, zawiera dużo azotków (0,35—0,40% azotu). Obróbka cieplna stopów żelazo-azot może spowodować powstanie nitromartenzytu i nitroaustenitu. Starzenie się połączone jest z powstawaniem nitroferrytu.

Wpływ składników dodanych do stali na absorbcję azotu w czasie spawania elektrycznego. A. Portevin i D. Séférian. (Académie des Sciences, grudzień 1936; Genie Civil, styczeń 1937, str. 94/5; Revue de la Soudure Autogène, styczeń 1937, str. 14/5).

Absorbcję azotu przez metal w czasie spawania elektrycznego można zmniejszyć, dając grubszą otulinę na pałeczki do spawania. Zbyt grubej otuliny dawać nie można, gdyż duża ilość wytwarzającego się gazu może być nawet niebezpieczną. Absorbcję azotu można jednak zmniejszyć dodając pewnych specjalnych składników do metalu pałeczek lub ich otulin. Niektóre składniki jak C, Mn i Si obniżają absorbcję, niektóre zaś ją wzmagają jak Al, V, Ur a zwłaszcza Mo, Zr i Cr. Ti nie wpływa na wielkość absorbcji azotu. Badając mikrostrukturę stali stwierdzono obecność azotków tytanu, cyrkonu, wanadu i uranu; o ile chodzi o chrom, mangan, krzem i molibden to absorbcja azotu nie daje żadnych nowych składników strukturalnych. Co się tyczy aluminium to niewiadomo jak się ta sprawa przedstawia. Podobnie też co się tyczy azotków uranu, które są bardzo trudne do wytrawienia. Badania nad stalami chromowymi dały metodę polepszania struktury spoin chromowych stali ferrytycznych. Strefa spawana tych stali wykazuje gruboziarnistość i kruchość, wprowadzenie azotu przy spawaniu elektrycznym znacznie polepsza ziarno a drobnoziarnistość wzrasta z koncentracją azotu. Wykresy wykazują, że dla każdej zawartości chromu można dobrać odpowiednią zawartość azotu i wielkość ziarna może być dowolnie regulowaną.

WŁASNOŚCI METALI I ICH BADANIA, ZASTOSOWANIA

Korzystne wewnętrzne naprężenia w warstewkach naazotowanych stali. F. Gentner. (Technische Mitteilungen Krupp, luty 1937, str. 19/21, — WI, Bd).

Wyjaśniono w jaki sposób na skutek naazotowania powierzchni stali powstają w głębi metalu siły równoległe do powierzchni a w warstewce naazotowanej naprężenia ściskające. Badania przeprowadzono na płytkach (25 × 11 × 500 mm) z podatnych na obróbkę termiczną stali do azotowania. Robiąc odpowiednie przekroje płytki przed i po naazotowaniu określono grubość warstewki naazotowanej w poszczególnych miejscach płytki oraz określono miejsca, w których nastąpiło ściśnięcie lub rozciągnięcie warstewki zewnętrznej, względnie rdzenia płytki. Na tej podstawie obliczono występujące w płytce siły ściskające i rozciągające. Naprężenia te uznać należy za korzystne. Siły ściskające, występujące w wierzchniej warstewce polepszają odporność na zmęczenie materiału twardego i odporność na zmęczenie korozyjne materiału miękkiego. Biorąc to pod uwagę wprowadzono sposób sztucznego wytwarzania tego rodzaju naprężeń. Jednak naprężenia, powstałe na skutek azotowania powierzchni są korzystniejsze niż podobne naprężenia wywołane sztucznie.

Zmienianie własności stali. W. J. Priestley. (Blast Furnace and Steel Plant, styczeń 1937, str. 104/5).

Dodatek niobu do stali chromowych chroni je od korozji międzykrystalicznej a dodatek azotu polepsza ziarno.

Wykresy badań zmęczenia dla różnych naprężeń stali na próbkach w stanie niezgniecionym oraz przerobionych na zimno z karbem i gładkich oraz badanie zmęczenia śrub 1" i 1$^1/_8$". A. Pomp i M. Hempel. (Mitteilungen aus dem Kaiser Wilhelm Institut für Eisenforschung, r. 1936, zesz. 14, str. 205/15, — WI, Bd).

Badania przeprowadzono na polerowanych, karbowanych i 10% przerobionych na zimno okrągłych próbkach dwu rodzajów stali węglowych i jednej twardej stali manganowej. Co się tyczy stali węglowych to znaleziono, że krzywe ilustrujące granice zmęczenia próbek gładkich niezgnieconych i 10% przerobionych na zimno są prawie równoległe i wykazują stosunkowo małe obniżenie granicy zmęczenia przy wzroście naprężeń działających. Próbki 10% przerobione na zimno mogą wytrzymać przy badaniu na zmęczenie naprężenie 100% większe, niż próbki niezgniecione. Przy małych naprężeniach wpływ karbu był znaczniejszy w próbkach stali obrobionej termicznie niż nieobrobionej, przy większych naprężeniach stosunek ten był odwrotny. Wyniki badań zmęczeniowych, przeprowadzonych na próbkach karbowanych wykazały dużą ich zależność od wielkości stosowanych naprężeń, w każdym bądź razie o wiele większą niż przy użyciu próbek gładkich. Krzywe granic zmęczenia dla próbek karbowanych i 10% zgniecionych z twardej stali manganowej wykazały, że granica zmęczenia zależy stosunkowo w małym stopniu od wielkości stosowanych naprężeń. Badanie zmęczenia śrub, wykonanych z stali St. 37 i St. C. 54. 61 (obrobione termicznie) wykazały że granica zmęczenia jest prawie niezależną od działających naprężeń, jest ona jednak bardzo niską w porównaniu z badaniami przeprowadzonymi z tą samą stalą na próbkach gładkich i wynosi zaledwie 3 do 4 kg/mm^2.

Granica zmęczenia stali specjalnych do zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych. H. Loisser. (Génie Civil, luty 1937, str. 187/8).

Rozporządzeniem francuskiego Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 19 lipca r. 1934 ustalono, że o ile do zbrojenia betonu używa się stali o wytrzymałości wyższej niż stal zwyczajna do tego celu używana lub też stali specjalnej, to naprężenia dopuszczalne można przyjmować w wysokości połowy granicy płynności, nie wyżej jednak niż jedna trzecia wytrzymałości na rozciąganie. Pewne rodzaje zbrojenia, gdzie własności mechaniczne sztucznie podniesiono za pomocą przeciągania, ubijania itp. wykazują granicę płynności często o wiele wyższą niż dwie trzecie wytrzymałości na rozciąganie. Poza tym specjalny kształt zbrojenia może podwyższyć opór jego na ślizganie się wewnątrz betonu, co chroni od powstawania większych pęknięć. W danym wypadku powstaje, w razie dużych naprężeń, większa ilość szczelinek drobnych. Autor zastanawia się jak należy obliczać tego rodzaju zbrojenia, gdyż przepisy uwzględniają tylko jakość materiału zbrojeniowego. Dochodzi on do wniosku, że takie zbrojenia muszą mieć każdorazowo określone naprężenia dopuszczalne na podstawie badań i porównania ich z normalnie zbrojonym żelbetem. Gdy takich badań niema należy elementy konstrukcyjne obliczać, biorąc pod uwagę tylko jakość materiału.

Przemiana austenitu w stałej temperaturze. (Metals and Alloys, styczeń 1937, str. 22/4).

Stal o składzie eutektoidalnym posiada stałą określoną temperaturę przemiany (punkt Ae$_1$ w czystych stopach żelazo-węgiel). Powyżej tej temperatury stal pozostaje na nieokreślony przeciąg czasu w stanie austenitycznym a poniżej tej temperatury austenit jest niestały i ma dążność do przemiany. Gdy stal o budowie austenitycznej jest trzymana w stałej temperaturze poniżej punktu przemiany, to przemiana jej nie następuje nagle, lecz potrzeba na to pewnego czasu charakterystycznego dla danej stali i danej temperatury. Przemianę tą można jasno ująć w wykres temperatura — czas, odcinając czas w skali logarytmicznej (wykres Research Laboratory of the United Steel Corporation). Położenie krzywej na wykresie zależy od składu chemicznego stali. Niektóre składniki stopowe, również i węgiel, utrudniają tą przemianę. Na szybkość przemiany ma również wpływ wielkość ziarn austenitu. Duże ziarna zmniejszają szybkość przemiany. Tego rodzaju wykresy pomagają przy określaniu danych obróbki termicznej dla różnych rodzajów stali.

KOROZJA

Działanie roztopionego cynku na żelazo i stal. (Metal Treatment, r. 1936, str. 170/2).

Stopiony cynk działa bardzo szkodliwie na ściany zbiorników, w których się znajduje. Na stopień tej korozji ma znaczny wpływ skład chemiczny stali, użytej na te zbiorniki. Si, C i Cr zawarte w stali wzmaga działanie korozyjne, Ni obniża a S, P i Mn jest bez wpływu.

Pokrywanie stali ołowiem. J. L. Bray. (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers 1937, Technical Publikation nr 788, Metals Technology 1937, nr 1).

Pokrywanie stali chroniącą przed korozją warstewką ołowiu, przez zanurzenie jej w roztopionym ołowiu nie daje zadawalniających wyników, głównie dlatego, że warstewka ta nie trzyma się dobrze powierzchni stali i łuszczy się. Autor opisuje metodę, w której używa się warstewki cynku jako materiału pośredniego łączącego stal i ołów. Sposób ten wymaga jednak utrzymywania tak temperatury jak i składu kąpieli w wąskich granicach. Blachy pokryte tego rodzaju warstewką ochronną są znacznie więcej odporne na korozję niż blachy cynkowane.

Wpływ różnych składników, dodanych w małej ilości do bardzo miękkiej stali, na jej odporność korozyjną w wodzie morskiej. A. Portevin i E. Herzog. (Académie de Science, grudzień 1936; Génie Civil, styczeń 1937, str. 67/8).

Badania przeprowadzono z małymi dodatkami (poniżej 5%) Al, Cr, Ni, Si i P. W okresowym zanurzaniu, już małe dodatki wybitnie polepszały własności antykorozyjne tej stali. Z początku to polepszenie było proporcjonalne do ilości dodanych składników, później jednak stosunek ten znacznie spada. Działanie ochronne w 95% osiąga się dodatkiem 12—13% aluminium i chromu lub 33% niklu. Badania korozji, przeprowadzone w mgle solnej wykazały działanie ochronne tych dodatków o połowę mniejsze niż w badaniach poprzednich. Atakowanie powierzchni było w obu wypadkach równomierne. Dodatek chromu zmienia nieco rodzaj działania korozji, gdyż nażeranie jest nieregularne w badaniach korozji za pomocą okresowego zanurzania, bardziej równomierne jest pod działaniem mgły roztworu solnego. Dodatek kilku składników ochronnych do stali wywiera ogólny wpływ nieraz większy niż sumaryczne działanie poszczególnych składników.